

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 16.02.2019

Площадка написания 95У нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	5	3	5	2	5	24	Двадцать четыре	

Природный газ - это смесь алканов с общей формулой  $C_nH_{2n+2}$  ( $n \leq 4$ ), он содержит примеси в виде  $H_2S$ ,  $SO_2$  и некоторые другие газы. ~~Природный газ также содержит примеси, которые являются вредными для здоровья человека.~~ Здесь природный газ надо очищать от примесей, ведь эти примеси портят технику и трубы, где используется / протекает этот газ. Так же его нужно очищать от весьма взрывоопасного Метана ( $CH_4$ ), который составляет большинство состава природного газа.

Дано:

$$\omega_C = 85,7\%$$

$$\omega_H = 14,3$$

$$m_{CH_4} = 5,252$$

$$V_{CH_4} = 2,8 \text{ л}$$

Решение:

$$M_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}}{n_{CH_4}} = \frac{m_{CH_4} \cdot V_m}{V_{CH_4}} = \frac{5,252 \cdot 22,4 \text{ л/моль}}{2,8 \text{ л}} = 42 \text{ г/моль}$$

$$M_{C_x} = M_{C_xH_y} \cdot \omega_C = 42 \text{ г/моль} \cdot 0,857 = 36 \text{ г/моль}$$

$$x = \frac{M_{C_x}}{M_C} = \frac{36 \text{ г/моль}}{12 \text{ г/моль}} = 3$$

$$M_{H_y} = M_{C_xH_y} - M_{C_x} = 42 \text{ г/моль} - 36 \text{ г/моль} = 6 \text{ г/моль}$$

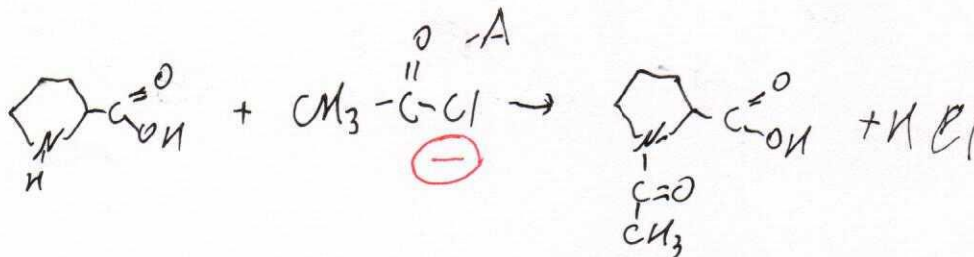
$$y = \frac{M_{H_y}}{M_H} = \frac{6 \text{ г/моль}}{1 \text{ г/моль}} = 6$$

$C_3H_6$ . П.к. он обжигают бранную воду, это пропан-  
+

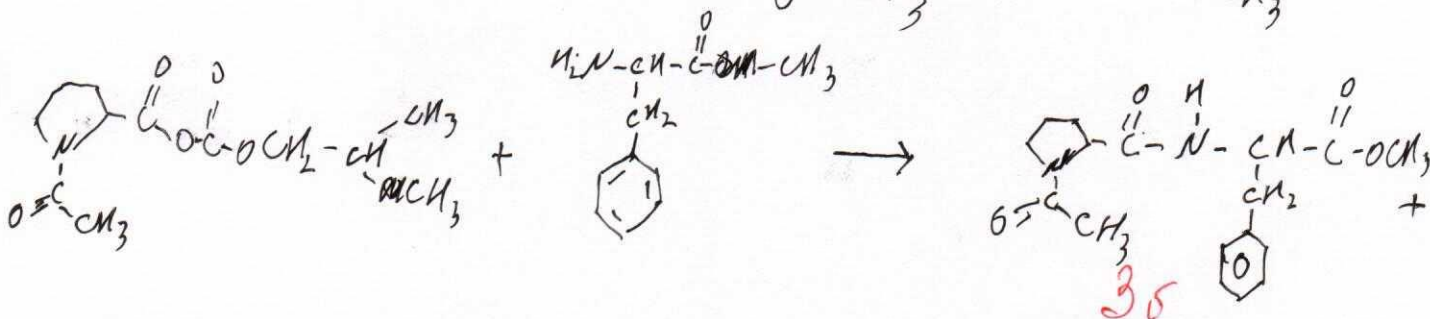
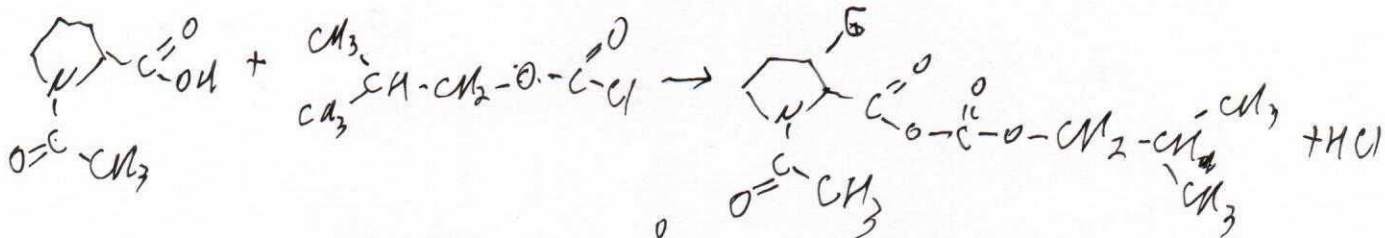
Ответ:  $\wedge$

На с. стр.

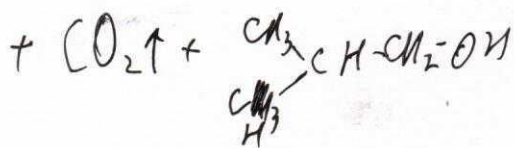
N3



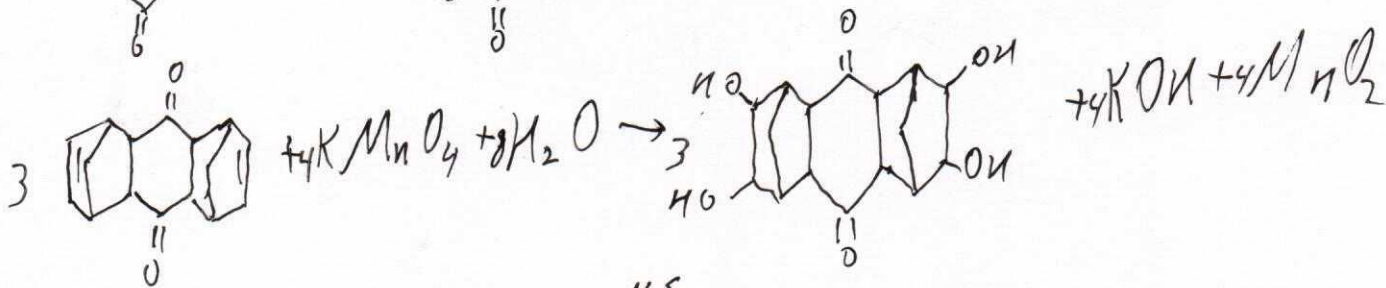
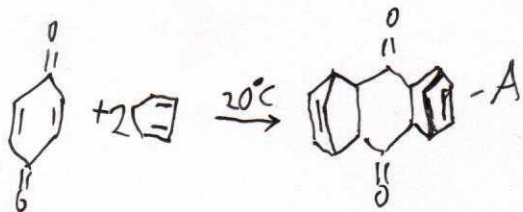
после реакции  
образуется соль, кото-  
рую превращают  
в N-метилпиперидин  
с помощью циклокси-



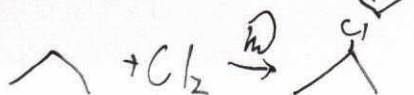
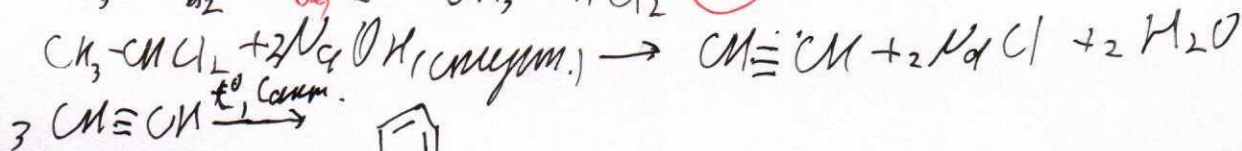
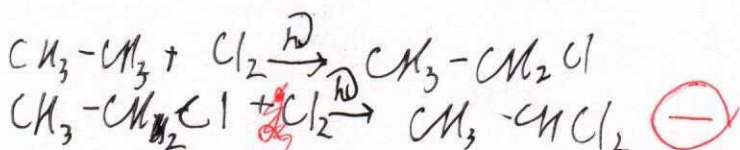
35



N4



N5



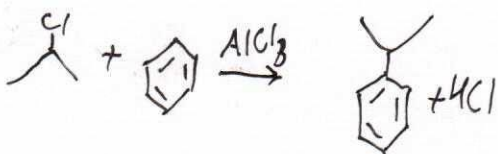
$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

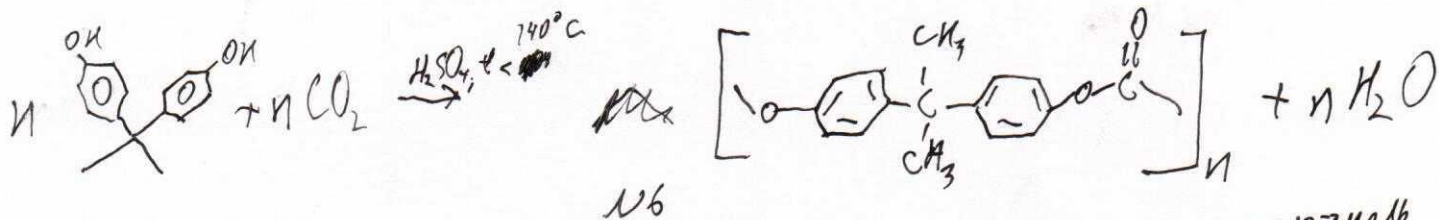
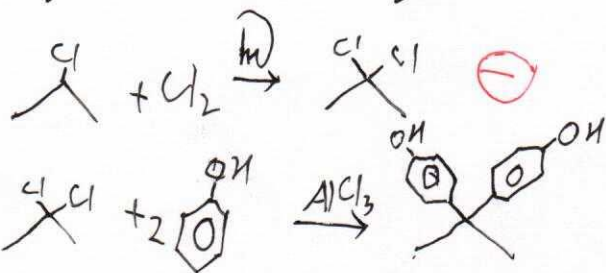


ШИФР

4 3 5 0 1



25



Дано:

$$V_{Sr(NO_3)_2} = 1 \text{ л}$$

$$V_{Na_2SO_4} = 1 \text{ л}$$

$$C_{Sr(NO_3)_2} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

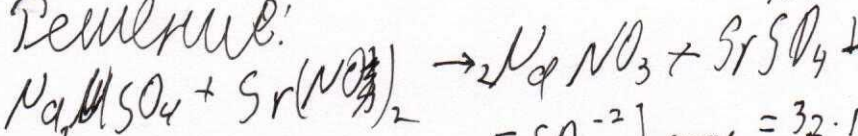
$$C_{Na_2SO_4} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$\Pi P_{SrSO_4} = 3,2 \cdot 10^{-7}$$

$$w_{SrSO_4}(\text{расм.}) = ?$$

$$w_{SrSO_4}(\text{ос.}) = ?$$

Решение:



$$\Pi P_{SrSO_4} = [Sr^{+2}]_{\text{расм.}} \cdot [SO_4^{-2}]_{\text{расм.}} = 3,2 \cdot 10^{-7}$$

$$[Sr^{+2}]_{\text{расм.}} = [SO_4^{-2}]_{\text{расм.}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$[Sr^{+2}]_{\text{ос.}} = \frac{C_{Sr(NO_3)_2} \cdot V}{2 \text{ л}} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$[SO_4^{+2}] = \frac{C_{Na_2SO_4} \cdot V}{2 \text{ л}} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$[SO_4^{+2}] \cdot [Sr^{+2}] = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л} \cdot 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л} = 1,5625 \cdot 10^{-6}$$

>  $\Pi P_{SrSO_4} \Rightarrow$  осадок выпадает.

Пусть x - количество растворенного  $SrSO_4$ , тогда

$$3,2 \cdot 10^{-7} = \frac{x}{2} \cdot \frac{x}{2}, \text{ откуда } x = 1,1314 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n_{SrSO_4}(\text{ос.}) = n_{SrSO_4} - n_{SrSO_4}(\text{расм.}) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} - 1,1314 \cdot 10^{-3} \text{ моль} = 1,3686 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m_{SrSO_4}(\text{расм.}) = n_{SrSO_4}(\text{расм.}) \cdot M_{SrSO_4} = 0,2082 \text{ г}$$

$$m_{SrSO_4}(\text{ос.}) = n_{SrSO_4}(\text{ос.}) \cdot M_{SrSO_4} = 0,462 \text{ г}$$

$$w_{SrSO_4}(\text{расм.}) = \frac{m_{SrSO_4}(\text{расм.})}{m_{SrSO_4}(\text{расм.}) + m_{SrSO_4}(\text{ос.})} = \frac{0,2082}{0,2082 + 0,462} = 0,4526$$

$$w_{SrSO_4}(\text{ос.}) = \frac{m_{SrSO_4}(\text{ос.})}{m_{SrSO_4}(\text{расм.}) + m_{SrSO_4}(\text{ос.})} = \frac{0,462}{0,2082 + 0,462} = 0,5474$$

Ответ:  $w_{SrSO_4}(\text{расм.}) = 45,26\%$ ;  $w_{SrSO_4}(\text{ос.}) = 54,74\%$

5

3